

# **Implantes zigomáticos no tratamento da maxila atrófica.**

Clique ou toque aqui para introduzir texto.

**Emilie Odile Diringer**

**Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)**

**Gandra, 27 de setembro de 2022**

**Emilie Odile Diringer**

**Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina  
Dentária (Ciclo Integrado)**

**Implantes zigomáticos no tratamento da  
maxila atrófica.**

**Trabalho realizado sob a Orientação Mestre M Arminda  
Santos**

## **Declaração de Integridade**

Eu Emilie Odile Diringer, acima identificado, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

## **Agradecimentos**

À Deus, por ser o meu melhor amigo e a pessoa mais importante da minha vida. Por ter me amado tanto.

Aos meus pais Jean-Michel e Valérie, pelo seu apoio incondicional. Ajudaram-me, apoiaram-me, e aconselharam me ao longo da minha vida. Estou muito grato por ter pais como vocês. Eu amo-vos.

Ao homem da minha vida, o meu marido Cephas pelo amor incondicional que me manifestou.

A minha igreja, Papa Kila e Mama Deborah, por seu apoio e amor.

Às minhas queridas amigas, as minhas pequenas estrelinhas e Meda, Elodine, Romy, Neila, Sabrina, Naelle, Emma e Sarah. Encontrámo-nos em Portugal e desde o início que nos apoiamos mutuamente.

As minhas queridas amigas e colegas da faculdade por toda a amizade, afeição que manifestaram durante estes 5 últimos anos, e por terem sido a minha segunda família aqui em Portugal.

À Sofia por sua preciosa ajuda, seus conselhos e sua gentileza.

À minha orientadora Professora Arminda Santos por todo o conhecimento que em tão pouco tempo me transmitiu.

## Resumo

**Introdução:** A perda total ou parcial dos dentes pode levar a problemas com os maxilares. Devido à falta de estimulação, o osso maxilar pode deteriorar-se. Em alguns casos, isto torna impossível a colocação de implantes dentários ou mesmo à realização de enxertos ósseos. Uma das soluções consideradas pelos cirurgiões orais e maxilofaciais para ultrapassar este problema é a colocação de implantes zigomáticos.

**Objetivo:** Definir qual é a contribuição dos implantes zigomáticos no tratamento do maxilar superior desdentado.

**Materiais e Métodos:** Fiz uma revisão sistemática integrativa durante o mês de agosto de 2022. Formulou-se uma questão de investigação, segundo a estratégia PICOS e orientação PRISMA. A pesquisa nas bases de dados: Pub MED, SCIELO, Cochrane utilizou combinações de palavras-chave, e incluiu artigos entre 2012 e 2022 em inglês.

**Resultados:** O implante zigomático representa uma alternativa aos enxertos ósseos. Protocolos de carga imediata são possíveis ao usar estes implantes. A duração geral do tratamento do paciente é reduzida em comparação com uma abordagem que compreende fases de reconstrução pré-implante.

**Conclusão:** Alguns autores sugerem que o tratamento com implantes zigomáticos é altamente previsível, apresentando baixo índice de complicações, embora devam ser explicados ao paciente antes do tratamento.

**Palavras-chave:** “*implantes zigomáticos*”, “*zigomáticos, maxila atrofica*”, “*falha de implante*”, “*sinusite*”, “*reabilitação protética*”, “*sobrevivência*”.



## Abstract

**Introduction:** Complete or partial tooth loss can lead to jaw problems. Indeed, due to the lack of stimulation, the jawbone can deteriorate. In some major cases, it becomes impossible to place dental implants or even to perform bone grafts. One of the solutions considered by oral and maxillofacial surgeons to overcome this problem is to place zygomatic implants.

**Objective:** Define the contribution of zygomatic implants in the treatment of edentulous upper jaw.

**Materials and methods:** I did a systematic integrative review, in august 2022. And an investigation question was formulated, according to the PICOS strategy and PRISMA guidance. The search in the databases: Pub MED, SCIELO, Cochrane used combinations of keywords, and included articles between 2012 and 2022.

**Results:** The zygomatic implant represents an alternative to bone grafts. Immediate loading protocols are possible when using these implants. The overall duration of patient treatment is reduced compared to an approach comprising pre-implant reconstruction phases

**Conclusion:** Some authors suggest that treatment with zygomatic implants is highly predictable, with a low rate of complications, although they should be explained to the patient before treatment.

**Keywords:** “*zygomatic implants*”, “*atrophic maxilla*”, “*implant failure*”, “*sinusitis*”, “*prosthetic rehabilitation*”, “*survival*”.

## Índice geral

Declaração de Integridade .....	i
<i>Agradecimentos</i> .....	<i>ii</i>
<i>Resumo</i> .....	<i>iii</i>
<i>Abstract</i> .....	<i>v</i>
<i>Índice de figuras</i> .....	<i>vii</i>
<i>Índice de tabelas</i> .....	<i>viii</i>
<i>Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos:</i> .....	<i>ix</i>
<b>1. Introdução</b> .....	<b>1</b>
1.1 História e antecedentes.....	1
1.2 Características do implante zigomático .....	1
1.3 Estruturas anatómicas .....	2
1.4 Indicações e contra-indicações da técnica.....	2
<b>2. Objetivo</b> .....	<b>4</b>
<b>2. Materiais e métodos</b> .....	<b>5</b>
2.1 Protocolo e registo .....	5
2.2 Critérios de elegibilidade.....	5
2.3 Critérios de inclusão e exclusão.....	6
2.4 Fontes de informação e estratégia de pesquisa .....	6
2.5 Estratégia de pesquisa/de busca .....	6
2.6 Seleção dos estudos .....	7
<b>3. Resultados</b> .....	<b>8</b>
3.1 Seleção de estudos .....	8
Princípios e relações nos resultados .....	12
<b>4. Discussão</b> .....	<b>15</b>
4.1 Estudo pré-operatório .....	15
Técnicas cirúrgicas.....	16
Desempenho pós-cirúrgico.....	18
Complicações <sup>5</sup> 21.....	18
Sinusite .....	19
<b>5. Conclusão</b> .....	<b>22</b>
<b>Bibliografia</b> .....	<b>23</b>



## Índice de figuras

figura 1- Fluxograma PRISMA-----9

## Índice de tabelas

Tabela 1 – Estratégia PICOS-----	5
Tabela 2 - Critérios de inclusão e de exclusão-----	6
Tabela 3 - Estratégia de busca e bases de dados utilizados-----	7
Tabela 4 - Tabela de resultados-----	10

## **Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos:**

ZAGA: Zygoma Anatomy Guided Approach



## **1.Introdução**

### **1.1 História e antecedentes**

A perda dentária é acompanhada por uma série de mudanças adaptativas, que levam a alterações dimensionais do processo alveolar<sup>(1-3,3,4)</sup> Além disso, a ausência de estímulos dentários e o aumento da pressão positiva no seio maxilar gera uma pneumatização progressiva desta cavidade, reduzindo a quantidade de osso disponível.<sup>(5)</sup> Como solução em 1988, Branemark descreveu pela primeira vez o uso de implantes zigomáticos. Esses implantes oferecem uma alternativa ao cirurgião ao planejar um tratamento protético-reabilitador suportado pelo implante.<sup>(6,7)</sup> Acima de tudo, em pacientes com maxilar superior atrófico em que os enxertos ósseos são rejeitados ou não podem ser realizados.<sup>(5,6,8)</sup> A técnica consiste em inserir desde a parte patelar do processo alveolar, seguindo a crista zigomático-alveolar até ancorar no corpo do malar e, no caso de pacientes maxilectomizados, entrar diretamente no corpo do malar.<sup>(9)</sup> A técnica requer um único procedimento cirúrgico e permite a aplicação de uma carga protética imediata, diminuindo consideravelmente o tempo de reabilitação. Não há necessidade de cirurgia mucogengival ou áreas doadoras para coleta óssea, garantindo menor morbidade, menor invasividade e menor desconforto para o paciente. <sup>(10)</sup>

### **1.2 Características do implante zigomático**

Os implantes convencionais e os implantes zigomáticos têm uma situação biomecânica diferente, o implante zigomático é muito mais longo (35-50 mm) e a âncora principal está localizado longe do ponto de carga, o implante zigomático deve ser angulado 40-60° para envolver o processo zigomático e a cabeça do implante tem uma correção de ângulo de 45° <sup>(3,10)</sup>

Todos estes fatores resultam numa situação biomecânica desfavorável quando considerados isoladamente. Por outras palavras, seria bastante simples sobrecarregar um implante solitário numa posição angulada.<sup>(3)</sup> No entanto, a eficácia da técnica depende da ligação de implantes inclinados a outros implantes. Por este motivo, uma reabilitação que

inclua a utilização de Implantes Zigomáticos deve ser concebida como uma barra rígida de uma peça que inclua dois a quatro implantes convencionais na maxila anterior. <sup>(3)</sup>

### **1.3 Estruturas anatômicas**

Há uma série de estruturas anatômicas que devemos levar em consideração ao colocar este tipo de implante. Entre eles encontramos, o osso maxilar, o osso malar, encontramos a fossa temporal, outra estrutura importante a ter em conta na colocação de implantes zigomáticos, a fossa zigomática, a fossa pterigopalatina e a órbita. <sup>(11)</sup>

### **1.4 Indicações e contraindicações da técnica**

#### **1.4.1 Indicações**

Os implantes zigomáticos estão indicados para pacientes que não eram candidatos a aumento ósseo<sup>(5,6,8)</sup>, para pacientes desdentados com pneumatização significativa do seio maxilar e atrofia grave do rebordo alveolar, com volume ósseo suficiente na região anterior para a colocação de dispositivos convencionais (diâmetro mínimo de 3,5 mm e comprimento de 8 mm), enquanto a crista alveolar posterior foi reabsorvida a ponto de impedir a colocação de dispositivos adicionais. Também é indicado para pacientes com patologia do seio maxilar, ou que tenham tido um aumento do assoalho do seio anterior falhado.<sup>(6)</sup> Podemos também colocar implantes zigomáticos em casos com cristas alveolares classificadas como Cawood e Howell V/VI.<sup>(5,6,8)</sup> Pacientes com maxilares gravemente atrofiados sem volume ósseo suficiente para implantes dentários na região anterior (diâmetro mínimo de 3,5 mm e comprimento de 8 mm) ou uma altura óssea residual inferior a 4 mm abaixo do seio maxilar, <sup>(1)</sup>ou para pacientes que usam próteses removíveis durante muito tempo. <sup>(12)</sup>Os implantes zigomáticos estão indicados para pacientes que não eram candidatos a aumento ósseo <sup>(9,13,24)</sup>, para pacientes desdentados com pneumatização significativa do seio maxilar e atrofia grave do rebordo alveolar, com volume ósseo suficiente na região anterior para a colocação de dispositivos convencionais (diâmetro mínimo de 3,5 mm e comprimento de 8 mm), enquanto a crista alveolar posterior foi reabsorvida a ponto de impedir a colocação de dispositivos adicionais. Também é indicado para pacientes com patologia do seio maxilar, ou que tenham tido um

aumento do assoalho do seio anterior falhado.<sup>(9)</sup> Podemos também colocar implantes zigomáticos em casos com cristas alveolares classificadas como Cawood e Howell V/VI.<sup>(9,13,24)</sup> Pacientes com maxilares gravemente atrofiados sem volume ósseo suficiente para implantes dentários na região anterior (diâmetro mínimo de 3,5 mm e comprimento de 8 mm) ou uma altura óssea residual inferior a 4 mm abaixo do seio maxilar,<sup>(1)</sup> ou para pacientes que usam próteses removíveis durante muito tempo.<sup>(6)</sup>

O requisito básico para a inclusão de pacientes no estudo foi a disponibilidade de um TAC pré-operatório e de uma visita pós-operatória pelo menos 6 meses após a cirurgia<sup>(5,13)</sup>

#### **1.4.2 Contra -indicações**

Não é possível colocar implantes zigomáticos em pacientes com menos de 18 anos de idade,<sup>(6,12)</sup> com patologias sinusais agudas<sup>(12)</sup> com limitações na abertura da boca (menos de 3 dedos de largura)<sup>(12)</sup>, ou com contra-indicações médicas que não permitam sedação, anestesia geral.<sup>(12)</sup> Pacientes com uma condição sistémica que não permite cirurgia de implantes, ou seja, pacientes que receberam radiação médica, pacientes imunocomprometidos, pacientes em bisfosfonatos, ou com doença periodontal coexistente grave, ou doença auto-imune, ou diabetes incontrolada. Pacientes viciados em álcool, ou em medicamentos de longa duração que influenciam o fluxo salivar.<sup>(12)</sup>

Existem também contraindicações relativas, tais como, patologias crónicas do seio (rinosinusite alérgica, polipose nasal, sinusite fúngica crónica, desvio de septo, sinusite crónica), tratamento com bisfosfonatos<sup>(8)</sup> ou pacientes que fumam mais de 10 cigarros por dia.<sup>(2,8)</sup>

## **2. Objetivo**

O objetivo do presente estudo é efetuar uma revisão sistemática e abrangente dos implantes zigomáticos no tratamento do maxilar atrofiado. O objetivo geral é demonstrar a viabilidade da utilização de implantes zigomáticos como alternativa aos procedimentos de aumento ósseo no tratamento da maxila atrofica.

Foram definidos os seguintes objetivos específicos: estudar a viabilidade dos implantes zigomáticos como alternativa às técnicas de regeneração óssea e aos implantes convencionais, bem como a técnica cirúrgica e as suas variantes, sobrevivência e complicações associadas.



## 2. Materiais e métodos

### 2.1 Protocolo e registo

O protocolo de revisão utilizado foi descrito nas recomendações PRISMA (PRISMA statement) recorrendo à checklist e fluxograma consultados em 12-1-2022.

### 2.2 Critérios de elegibilidade

Estruturou-se a questão de investigação de acordo com a estratégia PICOS (Tabela 1), estabelecendo-se, assim, os critérios primários de inclusão dos estudos. Foi definido num período de 10 anos de inclusão dos estudos (2012-2022) e limitado ao idioma inglês.

*Tabela 1 - Estratégia PICOS*

P	população (Population)	Pacientes atrofiados e desdentados maxilares tratados com implantes dentários zigomáticos
I	Intervenção (Intervention)	Reabilitação do maxilar atrófico edêntulo através de implantes dentários zigomáticos
C	Comparação (Comparison)	Implantes dentários zigomáticos e implantes dentários convencionais
O	Resultados (Outcome)	Taxa de sobrevivência e complicações protéticas e sinusais
S	Desenho dos estudos (Study design)	Estudo de tipo qualitativo

Definiu-se a seguinte questão de investigação:

Qual é a contribuição dos implantes zigomáticos no tratamento da maxila atrófica?

### 2.3 Critérios de inclusão e exclusão

Tabela 2 - Critérios de inclusão e de exclusão

<b>Critérios de Inclusão</b>	<b>Critérios de exclusão</b>
Não foi imposta qualquer restrição à língua.	
Amostras de pacientes com 18 anos ou mais.	
Pacientes tratados com implantes dentários zigomáticos para reabilitar a maxila atrofiada.	
Acesso gratuito ao texto completo.	Sem acesso gratuito ao texto completo
	Revisão sistemática, revisão sistemática integrativa e meta-análise;
Ano de publicação 2012-2022 (máximo 10 anos).	Artigos antes de 2012 não revelantes. Artigos cujos resumos não se enquadram na temática desta dissertação.

### 2.4 Fontes de informação e estratégia de pesquisa

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados Pub MED, SCIELO, Cochrane em agosto de 2022. Foram analisados artigos publicados entre 2012 e 2022. A pesquisa utilizou palavras-chave e termos MeSH relacionados com o tema em questão. As estratégias de pesquisa estão descritas na Tabela 3.

### 2.5 Estratégia de pesquisa/de busca

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados Pub MED, SCIELO, Cochrane, ambos no modo de pesquisa avançada com as seguintes palavras-chave:

- Mesh Terms: “implantes zigomáticos”, “, maxila atrófica”, “Sobrevivência”, and “complications”

*Tabela 3 - Estratégia de busca e bases de dados utilizados*

Base de dados	Palavras-chave	Artigos encontrados sem aplicação de filtro	Artigos encontrados após aplicação de filtros	Artigos selecionados
<b>PubMed</b>	((implant zygomatic complication) OR (implant zygomatic survivance)) OR (implant zygomatic atrophic maxilla)	412	65	12
<b>cochrane</b>	((implant zygomatic complication) OR (implant zygomatic survivance)) OR (implant zygomatic atrophic maxilla)	51	36 (don't 15 PubMed)	3
<b>scielo</b>	Implant zygomatic	22	11	3

## 2.6 Seleção dos estudos

**Etapa I** - Foi realizada uma pesquisa avançada utilizando diferentes combinações das palavras-chave nas bases de dados PubMed, SCIELO e Cochrane nas quais se procuraram artigos do ano 2012 a 2022. Os artigos duplicados (que se encontravam em mais do que uma base de dados e repetidos dentro da mesma base de dados) foram eliminados. Foi realizada uma avaliação preliminar dos títulos e resumos de forma a determinar os artigos que não se enquadravam no objetivo do estudo.

Desta forma os artigos que não cumpriam critérios de inclusão, foram automaticamente excluídos.

**Etapa II** - Os estudos potencialmente elegíveis, que respeitam os critérios de inclusão, foram lidos na íntegra e avaliados quanto à sua elegibilidade.

**Etapa III** - A avaliação completa dos artigos foi concluída. De seguida, foi elaborada uma tabela com os dados extraídos.

## **3. Resultados**

### **3.1 Seleção de estudos**

#### **Etapa I- Resultados da base de dados**

A pesquisa bibliográfica identificou um total de 485 artigos. Após a remoção dos duplicados, ficaram 469 artigos que após leitura dos títulos e resumos foram reduzidos a 96 artigos, dos quais 373 foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão.

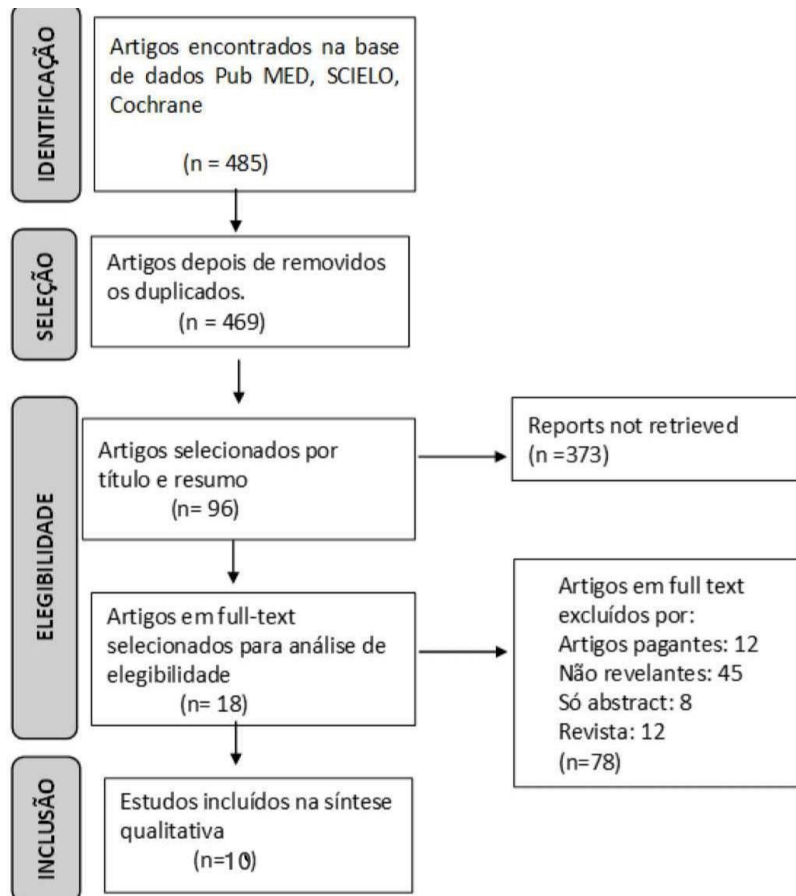
#### **Etapa II – Artigos Revistos**

Os 96 artigos foram lidos na íntegra e avaliados individualmente quanto à elegibilidade, dos quais 78 foram excluídos por não proporcionarem informação relevante, tendo em conta o objetivo deste trabalho

#### **Etapa III- Artigos para inclusão**

18 artigos foram incluídos na presente revisão sistemática. O processo de seleção de artigos está ilustrado na Figura 1.

Figura 1- Fluxograma PRISMA



Para esta revisão, foram também incluídos mais 16 artigos, fruto de pesquisa manual, para apoio e fundamentação teórica na redação da introdução e discussão.

Tabela 4 - Tabela de resultados

AUTORES	TÍTULO	TIPO DE ESTUDO	TEMPO DE SEGUIMENTO (Meses)	AMOSTRA (n)	NÚMERO DE IMPLANTES (n)	FALHA DE IMPLANTE (n)	COMPLICAÇÃO (n implante)	CASO DE SINUSITIS	CONCLUSÃO
<b>Luc Vrielink, et al (2022)</b>	Survival of conventional dental implants in the edentulous atrophic maxilla in combination with zygomatic implants: a 20-year retrospective study	Estudo Retrospectivo	144	72	236	75	/	/	Encontrámos sobrevida aceitável de implantes convencionais anteriores a longo prazo. Factores de risco significativos para o insucesso eram bruxismo, overdentures, e implantes com menos de 10 mm.
<b>Antonio D'Agostino, et al (2021)</b>	Complications related to zygomatic implants placement: A retrospective evaluation with 5 years follow-up	Avaliação retrospectiva.	60	42	116	3	56	0	a colocação de implantes de zigoma parece ser um procedimento previsível, uma vez que está associado a menos morbidade, menor tempo de tratamento e menos desconforto para os pacientes em relação a outros maxilares superiores Procedimentos de reabilitação em atrofia maxilar extrema, como a classe VI na classificação Cawood.
<b>Michele Di Cosola, et al (2021)</b>	Retrospective Analysis of Clinical and Radiologic Data Regarding Zygomatic Implant Rehabilitation with a Long-Term Follow-Up	Análise Retrospectiva.	141.6 (min 109; max 198)	33	67	16	36	22	Os implantes zigomáticos são um procedimento alternativo para a reabilitação de cristas atroficas quando não é possível a colocação de um implante convencional. Vários factores clínicos e anatómicos podem ter um papel significativo na ocorrência de complicações.
<b>Balaji SM, et al (2020)</b>	Comparative Evaluation of Direct Sinus Lift with Bone Graft and Zygoma Implant for Atrophic Maxilla	Análise retrospectiva	72	11	11	1	2	/	Este curto prazo (~ 1 ano de seguimento) sugere que a direct sinus lift e implante zigomáticos têm certas características semelhantes. Não há diferença estatística no resultado, salvo o tempo necessário para o carregamento funcional (1,3 dias vs. 444,3 dias). Foram relatadas relativamente mais complicações para a ZI, mas não tinham significado estatístico. São necessários dados a longo prazo e multi-centros para confirmar os resultados.
<b>O. Guerra Cobián, et al</b>	Treatment with zygomatic implants in patients with advanced atrophy of maxilla	Estudo	12	18	36	0	6	0	A implementação de um protocolo rigoroso para cirurgia de implantes com base clínica e radiológica

(2020)									
<b>Ruben Davó, et al (2020)</b>	Clinical Performance of Zygomatic Implants—Retrospective Multicenter Study	Estudo Retrospectivo Multicêntrico	10.5 ± 7.2	53	182	0	19	12	o diagnóstico clínico e radiológico permite a segurança e a previsibilidade implantes zigomáticos de uma forma segura e previsível. Dentro das limitações deste estudo clínico, a reabilitação com implantes zigomáticos resultou numa baixa taxa de complicações e uma taxa de sobrevivência de 100% de implantes, confirmando-a como uma opção de tratamento viável ao realizar a restauração sem enxertos de maxilares gravemente reabsorvidos.
<b>Mallouel Pineau, et al (2018)</b>	The zygomatic implant in our daily practice	Estudo	5-47	9	29	0	2	0	A âncora zigomática tem mostrado resultados satisfatórios resultados satisfatórios devido à sua fiabilidade e rapidez na reabilitação do nível maxilar. No caso em que o paciente deseja uma reabilitação protética fixa, a solução fornecida pela IZ está a tornar-se cada vez mais no trabalho diário do praticante
<b>Federico hernandez-Alfaro, et al (2018)</b>	Complicaciones en el tratamiento con implantes cigomáticos: análisis retrospectivo de 179 implantes tras 9 años de experiencia.	Avaliação retrospectiva	108	59	179	3	26	8	Os resultados após 9 anos de experiência sugerem que o tratamento com implantes zigomáticos é altamente previsível com uma baixa taxa de complicações. O tratamento com implantes zigomáticos é altamente previsível com uma baixa taxa de complicações.
<b>I. BALAN, et al (2017) (14)</b>	Treatment of severe atrophic maxilla with zygomatic implants: a case series	Série de casos	12	18	29	0	0	0	Em conclusão, as reabilitações orais da maxila com implantes zigomáticos podem ser utilizadas em implantes seleccionados pacientes, encurtou significativamente o tempo de reabilitação com uma redução do efeito adverso
<b>Ori Blanc, et al (2014)</b>	Extramaxillary Zygomatic Implants: An Alternative Approach for the Reconstruction of the Atrophic Maxilla	Análise retrospectiva.	10	29	67	2	21	4	Concluímos que o implante zigomático apresenta um sobrevivente adequado e uma boa resposta do paciente; uma complicação importante pode estar presente numa curva de aprendizagem para esta cirurgia.

## **Princípios e relações nos resultados**

Numerosos estudos<sup>(1,6,8,10,12-18)</sup> têm demonstrado que os implantes zigomáticos são uma opção eficaz no tratamento da maxila atrófica, bem como nos defeitos pós-maxilectomia, além disso, os dados mostram que apresentam resultados clínicos muito bons a longo prazo e que a carga imediata é um tratamento viável quando estes são tratados.

No estudo de *Mallouel Pineau, et al. (2018)*, verificamos o índice de satisfação dos pacientes reabilitados com implantes zigomáticos é bastante alto e bem-sucedido. Isto porque os doentes queriam uma reabilitação rápida. Assim, a aceleração do processo de reabilitação com os implantes zigomáticos foi provavelmente a sua principal vantagem. A prótese fixa sobre um implante zigomático mostrou superioridade em termos de estabilidade, propriedades fonéticas e desempenho de mastigação em comparação com uma prótese removível. Em comparação com os implantes convencionais onde temos satisfação semelhante com a fixação, as morbidades do local doador dos procedimentos tradicionais de aumento ósseo foram eliminadas<sup>(8,17)</sup>

Em relação às vantagens do uso de software para planejamento digital tridimensional para implantes zigomáticos colocados convencionalmente, encontramos o estudo de *Xing Gao et al. Precisão de planejamento digital em zigomáticos implantes*”, que concluiu que, embora seja uma ferramenta útil que ajuda o médico a determinar o número e o comprimento dos implantes zigomáticos, bem como a sua posição adequada, a experiência cirúrgica ainda é essencial.<sup>(19)</sup>

Estúdio de *Bert Quilez et al. “Colocação de implante virtual quad zygoma usando tomografia computadorizada de feixe cônico: suficiência do volume ósseo malar, comprimento do implante intraósseo e relação com o seio de acordo com o grau de atrofia óssea alveolar”* foi determinado que o volume médio de osso malar do que um implante zigomático necessário é  $0,19 \pm 0,06 \text{ cm}^3$ . Esta quantidade não varia independentemente da posição do implante e do grau de atrofia óssea alveolar. Todos os casos avaliados apresentavam volume ósseo suficiente ao nível do zigoma para permitir a colocação de implantes quádruplos, pelo que se pode levantar a hipótese de que qualquer osso malar é realmente adequado para a colocação de dois implantes.<sup>(20)</sup>



No estudo retrospectivo realizado por Rubén *Davo et al.* Sobrevivência, complicações biológicas e dados demográficos foram analisados em relação aos implantes zigomáticos colocados de acordo com ZAGA e a maioria com carga imediata. Em seguimento de 17 meses, todos obtiveram sucesso e entre as complicações destacam-se a sinusite (10,1%) e hiperplasia periimplantar (0,8%). A baixa taxa de complicações e 100% de sobrevivência e estabilidade do implante indicam que os implantes zigomáticos oferecem uma opção de tratamento viável quando realizadas sem enxerto em maxilas severamente reabsorvidas, incluindo protocolos de carga imediata.<sup>(15)</sup>

Em um estudo de *Ori Blanc et al.* 96,1% dos implantes zigomáticos sobreviveram, com boa ancoragem e cicatrização adequada e reabilitação de tecidos moles. Eles sugeriram o uso de fixação zigomática extramaxilar como 1ª linha de tratamento em maxilas atroficas graves.<sup>(6)</sup>

No estudo de *Armando Lopes et al.* Os resultados a curto prazo de maxilas atroficas reabilitadas com ZI extramaxilar sem angulação da cabeça do implante foram avaliados em conjunto com implantes padrão. De 44 pacientes com 77 implantes zigomáticos e 115 implantes padrão, houve uma taxa de sucesso de 2 anos de 95,3%.<sup>(20)</sup>

Segundo estudos realizados por *Federico e Irene*, o tratamento com implantes zigomáticos teve uma taxa de sobrevivência de quase 100% para os implantes e para a prótese, um percentual muito baixo de complicações biológicas como sinusite, mucosite ou falha do implante. Por outro lado, a sinusite pode ser decorrente da presença de comunicações buco -antrais, sendo necessária a aplicação de protocolos para um bom selamento biológico na porção coronal do implante que reduza a passagem de bactérias para o seio maxilar ou tecidos moles adjacentes. Por fim, deve-se levar em consideração que os pacientes que colocam esse tipo de implante usam prótese removível há muito tempo ou até sofreram falhas e, portanto, a redução do tempo de tratamento e a possibilidade de realizar cargas imediatas grande impacto na qualidade de vida do paciente.<sup>(16)</sup>

No estudo "*O implante zigomático na nossa prática diária*" de *Mallouel Pineau*, nota-se que a aceleração do processo de reparação por implantes zigomáticos é provavelmente a sua principal vantagem. Por um lado, as vantagens são técnicas, uma vez que a fixação imediata do implante facilita a estabilidade. Por outro lado, as vantagens socioeconómicas não podem ser ignoradas: após a cirurgia, o paciente é reabilitado com uma prótese fixa e está pronto para a reinserção social e profissional. A morbidez do local doador dos procedimentos tradicionais de aumento ósseo é eliminada. Os procedimentos pós-operatórios são menos extensos do que as técnicas de reconstrução óssea seguidas pela colocação padrão de implantes. Com boa seleção de pacientes e indicações bem pensadas, los Implantes zigomáticos parece ser uma opção atrativa no arsenal terapêutico de mandíbulas atrofiadas e desdentadas. <sup>(8)</sup>

## **4. Discussão**

### **4.1 Estudo pré-operatório**

Como qualquer cirurgia, requer uma série de estudos e um planejamento de caso muito detalhado. A partir de uma história clínica exaustiva, registamos que o estado geral de saúde do paciente é adequado, continuando com check-up radiográfico e exames complementares.<sup>(11)</sup>

Uma condição geral do paciente: devemos considerar certas patologias sistêmicas que podem comprometer o processo, a hipertensão arterial, doença cardíaca isquêmica, a endocardite bacteriana, a diabetes não controlada (a hiperglicemia reduz a osseointegração e predispõe a infecções), hepatopatias (porque há um déficit de hemostasia, aumentando assim o risco de sangramento).

Devemos também considerar a medicação do paciente, tais como, os antiagregantes e anticoagulantes. No caso do Acenocumarol (Sintrom<sup>®</sup>), o controle do INR deve ser realizado antes do tratamento. No caso dos novos anticoagulantes orais, o INR não é solicitado. Para os bisfosfonatos, existe um protocolo para o risco de osteonecrose associado a este tipo de medicamento.<sup>(12)</sup>

#### **Exame radiológico:**

É importante submeter-se a uma avaliação clínica e radiológica pré-operatória. Isto inclui uma tomografia de feixe cônico ou uma tomografia dentária para determinar o volume ósseo residual e a posição e comprimento desejados dos implantes. Pode ser realizada uma avaliação tridimensional da maxila e da cavidade sinusal.<sup>(18)</sup> É importante submeter-se a uma avaliação clínica e radiológica pré-operatória. Isto inclui uma tomografia de feixe cônico ou uma tomografia dentária para determinar o volume ósseo residual e a posição e comprimento desejados dos implantes. Pode ser realizada uma avaliação tridimensional da maxila e da cavidade sinusal.<sup>(18)</sup>

## **Técnicas cirúrgicas**

O protocolo de anestesia para estes procedimentos cirúrgicos varia, e pode ser feito sob anestesia geral<sup>(20)</sup> com entubação nasal<sup>(21,22)</sup> ou entubação nasotraqueal.<sup>(8)</sup> Também encontramos casos em que os doentes são anestesiados localmente seja combinado com sedação oral ou intravenosa, exigindo do cirurgião experiência e rapidez no procedimento cirúrgico.<sup>(17,20)</sup>

A técnica original ou clássica de colocação de implantes zigomáticos foi descrita por Branemark que em 1998 publicou um seguimento de mais de 10 anos de 164 implantes ancorados em osso zigomático, com uma taxa de sucesso de 97%.<sup>(8)</sup> As 4 técnicas mais importantes são a técnica Branemark, a técnica Stella e Warner ("Sinus slot technique"), a técnica externalizada e a técnica ZAGA (Zygoma Anatomy Guided Approach) de Aparicio.

### **Técnica clássica intrassinusal** <sup>(8,9)</sup>

A técnica clássica consiste em colocar implantes através do seio maxilar até ao arco zigomático.

- 1- Uma janela é feita no osso, com aproximadamente 10 mm de largura, na parede lateral do seio. A membrana de Schneider é dissecada e descolada das paredes do seio;
- 2- Sequência de furação. É de notar que o próprio Branemark admitiu que a rutura da membrana sinusal fazia parte do procedimento;
- 3- Colocação do implante, que é inicialmente maquinado em titânio, utilizando um motor ou dinamómetro,
- 4- Fechar e suturar,
- 5- Colocação do pilar após um período de cura de pelo menos 6 meses, originalmente do tipo padrão do Sistema Branemark. <sup>(8,9)</sup>

### **Técnica Stella e Warner ("Sinus slot technique")** <sup>(22)</sup>

*Stella e Wagner* descreveram uma variação desta técnica na qual o implante é posicionado através do seio através de uma fenda estreita, o implante é introduzido no processo zigomático seguindo o contorno do osso malar. Desta forma, evita-se a

necessidade de fenestrar o seio maxilar e o implante emerge acima da crista alveolar ao nível do primeiro molar, com uma angulação mais vertical, facilitando a recuperação e reduzindo o edema pós-operatório.<sup>(22)</sup>

### **Técnica extra-sinusal o externalizada:**<sup>(16)</sup>

Tem menos passos cirúrgicos do que os métodos Branemark, é simplificada, menos invasiva e reduz a duração do procedimento. É realizado o mesmo procedimento da técnica de Branemark, embora neste caso os implantes não sejam inseridos no seio maxilar, mas permaneçam externos a ele, mantendo a membrana sinusal intacta.

Dependendo da concavidade do crete, sabemos qual a técnica a utilizar:

- Quando a maxila é fortemente reabsorvida, esta concavidade é pequena, utilizaremos a técnica original de Branemark.
- Quando a reabsorção maxilar gera uma grande concavidade, é preferível externalizar o implante zigomático.<sup>(7)</sup>

**Técnica Zaga:** devido ao fato de mandíbulas atroficas apresentarem variações anatômicas, esta promove uma cirurgia individualizada para cada paciente, melhorando o desenho da prótese que será menos volumosa e mais higienizável, pois nasce no rebordo residual. Além disso, reduz drasticamente a possibilidade de complicações sinusais tardias, reduzindo ou evitando a comunicação orossinusal.<sup>(4)</sup>

A técnica original e a técnica ZAGA são comparadas em estudos de longo prazo, mostrando como a técnica ZAGA reduz a distância do centro da cabeça do implante ao centro da prótese. A decisão de uma técnica sobre outra deve levar em consideração a concavidade formada pelo rebordo alveolar, o seio maxilar e a região do osso zigomático que recebe o implante; de modo que quando encontramos uma grande reabsorção e, portanto, uma pequena concavidade, devemos recorrer à técnica clássica. Entretanto, quando a reabsorção gera uma grande concavidade, deve-se utilizar a técnica exteriorizada ou a técnica intrassinusal.<sup>(4)</sup>

#### Classificação ZAGA:

Zaga 0: A parede anterior da maxila é muito plana. A primeira osteotomia é colocada no rebordo alveolar residual. O corpo do implante atinge o osso zigomático seguindo um trajeto intra -sinusal.

Zaga I: A parede anterior da maxila ligeiramente côncava e a necessidade de colocar a cabeça do implante no sítio protético correto levam à osteotomia perfurando a parede maxilar. A maior parte do corpo do implante permanecerá dentro dos limites maxilares.

Zaga II: Na presença de uma parede maxilar mais côncava, a colocação ideal da cabeça do implante requer que a maior parte do corpo do implante seja colocada extra-sinusalmente, sem deixar espaço entre a superfície do implante e o osso maxilar anterior.

Zaga III: Em uma maxila muito côncava, a primeira osteotomia realizada a partir da crista alveolar palatina emerge da face anterior da maxila até atingir o zigomático em posição mais cranial. A parte central do implante não toca o osso maxilar.

Zaga IV: Em uma maxila muito atrofica, a colocação ideal do implante deve ser extramaxilar sem perfurar a crista alveolar residual muito fina.<sup>(4)</sup>

As classes originais ZAGA (0-4) foram então dicotomizadas em duas categorias: completamente intrasinusal (ZAGA 0) e não completamente intrasinusal (ZAGA 1,2,3,4).<sup>(23)</sup>

### **Desempenho pós-cirúrgico**

Deve ser realizado um controlo radiográfico pós-operatório. São prescritos profilaxia antibiótica, anti-séptico bucal e enxaguamento diário da cavidade nasal.

A reabilitação protética é realizada com uma prótese aparafusada em pilares cónicos com carga imediata.<sup>(8)</sup>

### **Complicações**

A colocação de implantes zigomáticos parece ser um procedimento previsível, pois está associado a menor morbidade, menor tempo de tratamento e menos desconforto para os pacientes em relação a outros procedimentos de reabilitação maxilar em atrofia maxilar

extrema. Naturalmente, a taxa de complicações associadas aos implantes zigomáticos não é desprezível, pois representam uma alternativa às reconstruções complexas do maxilar superior e não substituem os implantes convencionais. As implicações/influência na homeostase nasossinusal e na saúde peri-implantar devem ser levadas em consideração durante o tempo de seguimento. <sup>(24)</sup>

As complicações da colocação do implante zigomático podem ser divididas em imediatas e tardias. As complicações imediatas estão relacionadas ao pós-operatório e estão associadas à experiência do cirurgião, à técnica aplicada, à condição anatômica e aos aspectos individuais. Exemplos de complicações imediatas são: hematoma conjuntival e periorbitário, hemorragias nasais, parestesias e queimaduras na pele ou mucosa labial. Estas complicações têm um bom prognóstico.

Por outro lado, as complicações tardias requerem terapia cuidadosa, levando em consideração a estrutura anatômica. Alguns exemplos de complicações tardias são: perda de fixação ou osseointegração, comunicação orrossinusal, fenestração da mucosa oral, sinusite crônica e patologias sinusais, recessão gengival, mucosite e peri-implantite. <sup>(10)</sup>

Dentro a estudo de *Antonio de Agostino et al.* “*Complicações relacionadas à colocação de implantes zigomáticos: uma avaliação retrospectiva com 5 anos de acompanhamento.*” Os implantes foram colocados através da técnica Quad cirúrgico (4 implantes zigomática) ou mista (zigomática e convencional), com abordagem intra - sinusal ou extra- sinusal, seguida de carga imediata ou diferida. As avaliações clínicas e radiográficas foram realizadas aos 5 anos de seguimento da carga. Um total de 42 pacientes, com 116 implantes zigomáticos, foram incluídos no estudo. A taxa de sobrevida acumulada foi de 97,41%. Uma fratura do osso zigomático foi avaliada, 8 pacientes relataram sinusite e dois desenvolveram comunicações buco - antrais. <sup>(5)</sup>

### **Sinusite**

A colocação de implantes através do seio maxilar pode desencadear uma reação inflamatória da membrana sinusal. Embora o titânio não seja a causa da sinusite relatada

no pós-operatório, observou-se que os implantes com superfície polida retêm menos placa do que aqueles com superfícies tratadas, podendo ser um fator determinante no desenvolvimento da sinusite. <sup>(7)</sup>

Duas causas principais no aparecimento da sinusite: por um lado, a perfuração da membrana sinusal durante a técnica cirúrgica, produzindo uma comunicação orossinusal e, assim, favorecendo a comunicação bacteriana no seio, produzindo infecção; e, por outro lado, a falta de osseointegração do implante ao nível do osso maxilar residual que causaria mobilidade do implante e perda óssea marginal, com o risco de produzir comunicação bucosinusal nesse nível, com maior risco de sinusite, bem como fístula orosinus. <sup>(25)</sup>

Pacientes tratados pela técnica intras-sinusal apresentaram sinais de sinusite estatisticamente significantes quando comparados ao grupo tratado com a técnica extrassinusal.

Embora haja evidência radiológica de alteração sinusal, a sinusite maxilar é frequentemente expressa subclínica. Esse fato é importante, pois em muitos casos os sintomas começam quando há uma alteração considerável e o tratamento necessário é mais agressivo. Portanto, uma análise radiológica exaustiva no pós-operatório pode fornecer importantes sinais iniciais para poder aplicar um tratamento conservador precoce e, assim, melhorar o prognóstico a longo prazo dos implantes zigomáticos. <sup>(7)</sup>

A melhor maneira de evitar essas complicações é cuidar escrupulosamente da técnica cirúrgica e manusear todos os tecidos moles com extrema cautela, garantindo assim uma boa vedação primária que impede a penetração de bactérias. <sup>(7,25)</sup>

Em 2010, *Chow e Wat*. descreveram uma técnica que poderia prevenir o aparecimento de sinusites e comunicações orossinusais após a colocação de implantes zigomáticos. A técnica baseia-se na realização de um levantamento sinusal simultâneo, mantendo a parede óssea utilizada para abrir a janela como teto do seio, de forma que a membrana fique protegida e o seio isolado, reduzindo o aparecimento de problemas pós-operatórios. Outra vantagem proporcionada por esta técnica é a maior estabilidade do implante devido ao maior contato ósseo graças ao enxerto de seio. <sup>(25)</sup>





## **5. Conclusão**

A reabilitação de maxilares gravemente atrofiados requerem um investimento terapêutico significativo, o desejo dos pacientes de obter resultados rápidos com um mínimo de riscos convida os profissionais a considerar a implantologia zigomática como uma alternativa interessante.

De facto, os implantes zigomáticos representam um tratamento rápido, com baixa morbidade, permitindo recuperar o conforto, o aspeto estético e a qualidade de vida. Graças à possibilidade de carga imediata permitida pelo ancoradouro zigomático.

O tratamento com implantes zigomáticos apresentando baixo índice de complicações, no entanto estes devam ser explicados ao paciente antes do tratamento. Conforme indicado no artigo publicado por Marcos Di Pascua D'Angelo, os implantes zigomáticos apresentam melhores resultados clínicos em relação aos enxertos ósseos.

Existem complicações biológicas, nomeadamente a sinusite, e não devem ser negligenciadas, pois podem comprometer o tratamento. Várias técnicas foram descritas a fim de preservar a membrana de Schneider e evitar complicações sinusais. No entanto, esta cirurgia requer grande destreza e deve ser reservada a cirurgiões experientes.

## Bibliografia

1. Almeida PHT, Cacciacane SH, França FMG. Stresses generated by two zygomatic implant placement techniques associated with conventional inclined anterior implants. *Ann Med Surg* 2012. 2018 Jun; 30:22–7.
2. Aparicio C, Olivo A, de Paz V, Kraus D, Luque MM, Crooke E, et al. The zygoma anatomy-guided approach (ZAGA) for rehabilitation of the atrophic maxilla. *Clin Dent Rev*. 2022 Dec;6(1):2.
3. Aparicio C, Manresa C, Francisco K, Ouazzani W, Claros P, Potau JM, et al. The Long-Term Use of Zygomatic Implants: A 10-Year Clinical and Radiographic Report: Zygomatic Implants 10-Year Report. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2014 Jun;16(3):447–59.
4. Aparicio C, Manresa C, Francisco K, Aparicio A, Nunes J, Claros P, et al. Zygomatic Implants Placed Using the Zygomatic Anatomy-Guided Approach versus the Classical Technique: A Proposed System to Report Rhinosinusitis Diagnosis: Classical versus Zygomatic Anatomy-Guided Approach. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2014 Oct;16(5):627–42.
5. D'Agostino A, Lombardo G, Favero V, Signoriello A, Bressan A, Lonardi F, et al. Complications related to zygomatic implants placement: A retrospective evaluation with 5 years follow-up. *J Cranio-Maxillo-fac Surg Off Publ Eur Assoc Cranio-Maxillo-fac Surg*. 2021 Jul;49(7):620–7.
6. Blanc O, Shilo D, Weitman E, Capucha T, Rachmiel A. Extramaxillary zygomatic implants: An alternative approach for the reconstruction of the atrophic maxilla. *Ann Maxillofac Surg*. 2020;10(1):127.
7. Corvello PC, Montagner A, Batista FC, Smidt R, Shinkai RS. Length of the drilling holes of zygomatic implants inserted with the standard technique or a revised method: a comparative study in dry skulls. *J Cranio-Maxillo-fac Surg Off Publ Eur Assoc Cranio-Maxillo-fac Surg*. 2011 Mar;39(2):119–23.
8. Pineau M, Nicot R, Lauwers L, Ferri J, Raoul G. Zygomatic implants in our daily practice. Part I: Treatment Plan and Surgical Technique. *Swiss Dent J*. 2018 Sep 10;128(9):689–93.
9. Matsumoto W, De Almeida RP, Trivellato AE, Svezut CE, Hotta TH. Zygomatic Implant-Supported Prosthesis: When the Prosthetic Rehabilitation Affects the Function: A Case Report. *Open J Stomatol*. 2017;07(10):448–54.
10. Guerra O, León I, Jiménez-Guerra A. El tratamiento con implantes cigomáticos en pacientes con atrofia maxilar severa. 2020 Aug 1;
11. Fernández Ateca B, Colorado Bonnin M. Implantes transcigomáticos. 2004;
12. Balaji S, Balaji P. Comparative evaluation of direct sinus lift with bone graft and zygoma implant for atrophic maxilla. *Indian J Dent Res*. 2020;31(3):389.
13. Di Cosola M, Ballini A, Zhurakivska K, Ceccarello A, Nocini R, Malcangi A, et al. Retrospective Analysis of Clinical and Radiologic Data Regarding Zygomatic Implant Rehabilitation with a Long-Term Follow-Up. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Dec 8;18(24):12963.
14. Balan I, DI Girolamo M, Lauritano D, Carinci F. Treatment of severe atrophic maxilla with zygomatic implants: a case series. *ORAL Implantol*. 2017 Sep;10(3):317–24.
15. Davó R, Bankauskas S, Laurincikas R, Koçyigit ID, Mate Sanchez de Val JE. Clinical Performance of Zygomatic Implants-Retrospective Multicenter Study. *J Clin Med*. 2020 Feb 9;9(2):E480.

16. Hernandez-Alfaro, F, Mendez-Manjon I. Complicaciones en el tratamiento con implantes cigomaticos : analisis retrospectivo de 179 implantes tras 9 anos de experiencia. 2018;
17. Pineau M, Nicot R, Lauwers L, Ferri J, Raoul G. Zygomatic implants in our daily practice. Part II: Prosthetic rehabilitation and effect on quality of life. *Swiss Dent J*. 2018 Sep 10;128(9):694–700.
18. Rodríguez-Chessa JG, Olate S, Netto HD, Shibli J, de Moraes M, Mazzonetto R. Treatment of atrophic maxilla with zygomatic implants in 29 consecutives patients. *Int J Clin Exp Med*. 2014;7(2):426–30.
19. Vrielinck L, Blok J, Politis C. Survival of conventional dental implants in the edentulous atrophic maxilla in combination with zygomatic implants: a 20-year retrospective study. *Int J Implant Dent*. 2022 Dec;8(1):27.
20. Xing Gao B, Iglesias-Velázquez O, G.F. Tresguerres F, Rodríguez González Cortes A, F. Tresguerres I, Ortega Aranegui R, et al. Accuracy of digital planning in zygomatic implants. *Int J Implant Dent*. 2021 Dec;7(1):65.
21. Bertos Quílez J, Guijarro-Martínez R, Aboul-Hosn Centenero S, Hernández-Alfaro F. Virtual quad zygoma implant placement using cone beam computed tomography: sufficiency of malar bone volume, intraosseous implant length, and relationship to the sinus according to the degree of alveolar bone atrophy. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2018 Feb;47(2):252–61.
22. Cedillo Bailon MA, Sandoval Portilla F, Paz y Miño E. Complicaciones y satisfacción de pacientes rehabilitados con implantes cigomáticos en una clínica privada de Quito – Ecuador: un estudio retrospectivo 2020 -2021. *OdontoInvestigación* [Internet]. 2021 Sep 24 [cited 2022 Sep 16];7(2). Available from: <https://revistas.usfq.edu.ec/index.php/odontoinvestigacion/article/view/2434>
23. Galán Gil S, Peñarrocha Diago M, Balaguer Martínez J, Marti Bowen E. Rehabilitation of severely resorbed maxillae with zygomatic implants: an update. *Med Oral Patol Oral Cirurgia Bucal*. 2007 May 1;12(3):E216-220.
24. Lopes A, de Araújo Nobre M, Ferro A, Moura Guedes C, Almeida R, Nunes M. Zygomatic Implants Placed in Immediate Function through Extra-Maxillary Surgical Technique and 45 to 60 Degrees Angulated Abutments for Full-Arch Rehabilitation of Extremely Atrophic Maxillae: Short-Term Outcome of a Retrospective Cohort. *J Clin Med*. 2021 Aug 16;10(16):3600.
25. Brackmann MS, Vieira R, Ribeiro Júnior PD, Sartori IA de M, Padovan LEM. Avaliação da satisfação de reabilitações com implantes zigomáticos. *Rev Odontol UNESP*. 2017 Dec;46(6):357–61.
26. Chow J, Wat P. A new method to eliminate the risk of maxillary sinusitis with zygomatic implants.